

2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-111588
(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/44
H04L 12/56

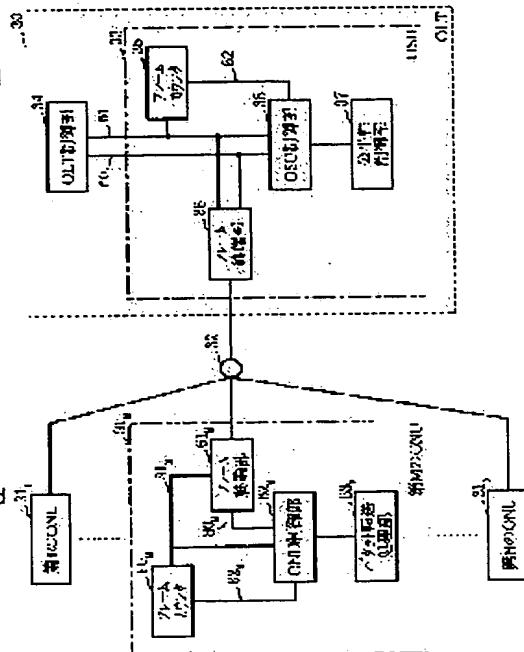
(21)Application number : 11-283879 (71)Applicant : NEC CORP
(22)Date of filing : 05.10.1999 / (72)Inventor : HARADA SHOGO

(54) COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication system in which packet sizes can be changed with no instantaneous break and without generating packet loss.

SOLUTION: An OLT 30 and the 1st to the N-th ONUs 311 to 31N, that are subjected to one-to-plurality connection by TDMA control perform packet communication, and synchronization is established in each of the frame counters. The OLT 30 sets a maximum packet transfer size 50 in an OSU control part 38 at a 1st frame, and the size 50 is broadcasted simultaneously to each of the ONUs with a set completion signal 51 as a trigger at a 2nd frame. In the M-th (where M is a natural number ≥ 1 and $\leq N$) ONU 31M, a received maximum packet transfer size 80M is set at an ONU control part 62M. In the frame counters 35 and 61M of the OLT 30 and the ONU 31M, the maximum packet transfer size is set in an fairness control part 37 and a packet transfer processing part 63M at the same timing, while synchronizing with set change signals 52 and 82M of the next 3rd frame generated with the set completion signals 51 and 81M as a trigger.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-111588
(P2001-111588A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51) Int.Cl. ⁷ H 04 L 12/44 12/56	識別記号	F I H 04 L 11/00 11/20	テマコード(参考) 3 4 0 5 K 0 3 0 1 0 2 A 5 K 0 3 3
--	------	------------------------------	---

審査請求 有 請求項の数5 OLT (全8頁)

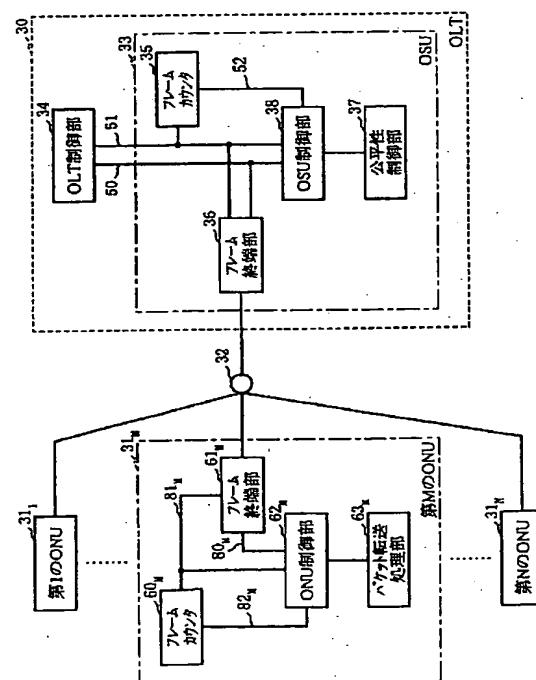
(21)出願番号 特願平11-283879	(71)出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日 平成11年10月5日(1999.10.5)	(72)発明者 原田 正吾 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
	(74)代理人 100083987 弁理士 山内 梅雄
	Fターム(参考) 5K030 HA02 HA08 HB28 HC01 HC13 HD06 JA01 JL03 JL07 LB15 5K033 AA07 BA15 CA12 CB02 CB13 CC02 DA01 DA15 DB19 DB20 DB22 EA07

(54)【発明の名称】通信システム

(57)【要約】

【課題】 パケットロスを発生することなく、無瞬断でパケットサイズを変更することができる通信システムを提供する。

【解決手段】 TDMA制御により1対多接続されるOLT 30と第1～第NのONU 31₁～31_Nはパケット通信を行い、それぞれのフレームカウンタは同期が確立されている。OLT 30で第1のフレームでOSU制御部38に最大パケット転送サイズ50が設定され、設定完了信号51をトリガに次の第2のフレームで各ONUに一斉同報される。第M(ただし、Mは1以上N以下の自然数)のONU 31_Mでは、受信された最大パケット転送サイズ80がONU制御部62_Mに設定される。OLT 30と第MのONU 31_Mのフレームカウンタ3、61_Mでは、設定完了信号51、81_Mをトリガに生成されたその次の第3のフレームの設定変更信号52、82_Mに同期して、同一タイミングで最大パケット転送サイズを公平性制御部37とパケット転送処理部63_Mに設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続して転送できる最大のパケットサイズを設定するパケットサイズ設定手段と、このパケットサイズ設定手段によって設定されたパケットサイズを保持する第1のパケットサイズ保持手段と、前記パケットサイズ設定手段による前記パケットサイズの設定の完了を示す第1の設定完了信号に基づいて前記パケットサイズを一斉同報する同報手段と、前記第1の設定完了信号をトリガとして所定の第1の基準信号に基づいて前記パケットサイズによるパケット通信の開始タイミングとしての第1の設定変更信号を生成する第1のタイミング信号生成手段と、この第1のタイミング信号生成手段によって生成された第1の設定変更信号により前記第1のパケットサイズ保持手段に保持されているパケットサイズ単位に受信タイムスロットを切り替えて各タイムスロットの信号を受信する公平性制御手段とを備える第1の装置と、

前記同報手段によって一斉同報された前記パケットサイズを受信するパケットサイズ受信手段と、このパケットサイズ受信手段によって受信されたパケットサイズを保持する第2のパケットサイズ保持手段と、この第2のパケットサイズ保持手段によって前記パケットサイズが保持されたときその完了を示す第2の設定完了信号をトリガとして前記第1の基準信号に同期した第2の基準信号に基づいて前記パケットサイズによるパケット通信の開始タイミングとしての第2の設定変更信号を生成する第2のタイミング信号生成手段と、この第2のタイミング信号生成手段によって生成された第2の設定変更信号により前記第2のパケットサイズ保持手段に保持されているパケットサイズ単位にパケット信号を送信するパケット処理手段とを備え、前記第1の装置と1対多接続されている複数の第2の装置とを具備することを特徴とする通信システム。

【請求項2】 前記複数の第2の装置はそれぞれ前記第1の装置に対して送信するときはパケット通信に先立つて送信要求を行う送信要求手段を備え、前記パケット処理手段は前記送信要求に対応して受信された送信許可があったときのみ前記パケットサイズ単位にパケット信号を送信し、前記公平性制御手段は前記パケットサイズに基づいて前記送信要求手段による送信要求のあった第2の装置にタイムスロットを割り当て、その結果を前記第2の装置に送信許可として通知することを特徴とする請求項1記載の通信システム。

【請求項3】 前記パケットサイズが第1のフレームで設定されたとき前記同報手段は第1のフレームに後続する第2のフレームに一斉同報し、前記第1および第2のタイミング生成手段は第2のフレームに後続する第3のフレームに前記第1および第2の設定変更信号を生成することを特徴とする請求項1または請求項2記載の通信システム。

【請求項4】 前記第2の設定変更信号は所定の時間単位にフレーム化されたフレーム信号の先頭を示すフレームパルスであることを特徴とする請求項2または請求項3記載の通信システム。

【請求項5】 前記第1および第2の装置は、時分割多元接続制御によるパケット通信を行うことを特徴とする請求項1～請求項4記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信システムに係わり、例えばポイント・ツー・マルチポイント構成された受動光網を有する受動光網システムに好適な通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の光通信技術や情報処理技術の進歩により、光通信によるマルチメディア情報の配信が可能となり、より高度なサービス情報を提供することができるようになった。この光通信によるマルチメディア情報の配信に最適な通信システムの1つに、ポイント・ツー・マルチポイント構成され、帯域が上り方向と下り方向とで非対称の受動光網 (Passive Optical Network : 以下、PONと略す。) を有する通信システムがある。

【0003】図5は、このような通信システムの構成の概要を表わしたものである。この通信システムは、光加入者線収容装置 (Optical Line Terminal : 以下、OLTと略す。) 10と、第1～第Nの光網終端装置 (Optical Network Unit : 以下、ONUと略す。) 11₁～1_Nとが、スターカプラ12を介して1対多接続されている。OLT10は、スターカプラ12に接続される。第1～第NのONU11₁～1_Nは、それぞれスターカプラ12に接続される。

【0004】OLT10と第1～第NのONU11₁～1_Nそれぞれとの間は、時分割多元接続 (Time Division Multiple Access : 以下、TDMAと略す。) 制御による上り方向と下り方向のパケット通信が行われる。上り方向は、第1～第NのONU11₁～1_NからOLT10の方向をいう。下り方向は、OLT10から第1～第NのONU11₁～1_Nの方向をいう。

【0005】第1～第NのONU11₁～1_Nは、それぞれローカルエリアネットワーク (Local Area Network : 以下、LANと略す。) を収容する。これらLANからのパケット信号は第1～第NのONU11₁～1_Nから上り方向のパケット信号として送出され、スターカプラ12によって結合される。OLT10では、互いに送信タイミングが重複しない各ONUからのパケット信号からなるTDMAフレームが受信される。一方、OLT10から送出された下り方向のパケット信号は、スターカプラ12によってそれぞれ第1～第NのONU11₁～1_Nに分配される。

【0006】図6は、図5に示した通信システムで行わ

れるTDMA制御による通信の様子を模式的に表わしたものである。同図(a)は、OLT10に接続される光ファイバで伝送される信号を模式的に表わしたものである。同図(b)は、同図(a)の上り方向の伝送信号の詳細を模式的に表わしたものである。OLT10に接続される光ファイバ上では、所定の時間ごとに、周期的に上り方向のフレーム信号20と下り方向のフレーム信号21とが交互に伝送される。

【0007】上り方向のフレーム信号20は、第1～第NのONU_{11,1～11N}ごとにあらかじめ決められた送信タイミングで送信された送信パケット221～22Nからなる。上り方向のフレーム信号20の送信に先立つて、各ONUからの送信要求を受信したOLT10は、1フレーム内の各タイムスロットに要求のあったONUをそれぞれ割り当てる。OLT10は、この割り当て結果を下り方向の信号により、許可した各ONUに対して通知する。各ONUは、OLT10から通知されたこの割当許可にしたがって、送信パケットを送出する。同図(a)では、第1～第NのONU_{11,1～11N}それぞれから送信要求があったものとして示している。

【0008】OLT10は、上り方向のフレーム信号を受信するときは、あらかじめ決められたデータ転送サイズごとに上り帯域を共有するONUの切替制御を行つて、各ONUからの受信データを取得する。

【0009】下り方向のフレーム信号21は、OLT10から第1～第NのONU_{11,1～11N}に対して一斉同報される。この一斉同報される下り方向のフレーム信号21は、第1～第NのONU_{11,1～11N}それぞれに対してタイムスロットが割り当てられている。したがつて、各ONUは、一斉同報された下り方向のパケット信号21から各自あらかじめ割り当てられたタイムスロットの信号を抽出することによって、下り方向の通信を行う。

【0010】このようにOLT10と第1～第NのONU_{11,1～11N}は、TDMA制御によるパケット通信を行うため、互いに同期している必要がある。通常、TDMA制御によるパケット通信に先立つて、第1～第NのONU_{11,1～11N}それぞれから位相データが送信され、OLT10は受信した位相データに合わせてパケットを送信するとともに、各ONUに対して位相制御情報を送信する。これにより、各ONUは位相制御を行つて、最終的にOLT10と第1～第NのONU_{11,1～11N}の同期を精度良く確立する。

【0011】このような通信システムにおいて、図6で示したように、各ONUからの送信要求に基づいて、上り方向のフレームのタイムスロットを割り当てるOLTでは、各ONUに対してバースト的に転送できる最大のパケットサイズが問題となる。転送できる最大のパケットサイズが小さい場合には、各ONUに対して割り当たるタイムスロットの帯域が大きくなつて、これら帶

域を有効活用できなくなる。一方、最大のパケットサイズが大きい場合には、送信要求があった全てのONUに対してタイムスロットの割り当てを行うことができなくなり、システム全体のスループットを低下させてしまう。このように伝送される情報の種類に応じて、送信するパケットのサイズを変更することによって、柔軟にシステムの効率化を図る必要がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の通信システムでは、パケットサイズの設定変更を行う場合、ONUだけでなく、設定されたパケットサイズ転送単位に上り方向の帯域を各ONUに対して切り替えるOLTに対しても設定変更する必要がある。したがつて、例えば特開平10-65705号公報「LANエミュレーションのデータ転送高速化」に開示されているように、単に最大転送データサイズを可変にするだけでは、次のような問題がある。

【0013】ONUに対するパケットサイズの設定変更を行う前後にOLTに対してパケットサイズの設定変更を行つた場合、あるONUの上り方向へのパケット転送中に、OLTが上り帯域を使用するONUを他のONUに切り替えてしまう場合が発生してしまう。この結果、ONUが上り方向に転送中のパケットデータが失われ、パケットロスが発生し、通信システムの信頼性が低下するという問題がある。

【0014】そこで本発明の目的は、パケットロスを発生することなく、無瞬断でパケットサイズを変更することができる通信システムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ)連続して転送できる最大のパケットサイズを設定するパケットサイズ設定手段と、このパケットサイズ設定手段によって設定されたパケットサイズを保持する第1のパケットサイズ保持手段と、パケットサイズ設定手段によるパケットサイズの設定の完了を示す第1の設定完了信号に基づいてパケットサイズを一斉同報する同報手段と、第1の設定完了信号をトリガとして所定の第1の基準信号に基づいてパケットサイズによるパケット通信の開始タイミングとしての第1の設定変更信号を生成する第1のタイミング信号生成手段と、この第1のタイミング信号生成手段によって生成された第1の設定変更信号により第1のパケットサイズ保持手段に保持されているパケットサイズ単位に受信タイムスロットを切り替えて各タイムスロットの信号を受信する公平性制御手段とを備える第1の装置と、(ロ)同報手段によって一斉同報されたパケットサイズを受信するパケットサイズ受信手段と、このパケットサイズ受信手段によって受信されたパケットサイズを保持する第2のパケットサイズ保持手段と、この第2のパケットサイズ保持手段によってパケットサイズが保持されたときその完了を示す第

2の設定完了信号をトリガとして第1の基準信号に同期した第2の基準信号に基づいてパケットサイズによるパケット通信の開始タイミングとしての第2の設定変更信号を生成する第2のタイミング信号生成手段と、この第2のタイミング信号生成手段によって生成された第2の設定変更信号により第2のパケットサイズ保持手段に保持されているパケットサイズ単位にパケット信号を送信するパケット処理手段とを備え、第1の装置と1対多接続されている複数の第2の装置とを通信システムに具備させる。

【0016】すなわち請求項1記載の発明では、第1の装置で最大パケット転送サイズが設定されたときその設定完了を示す第1の設定完了信号をトリガとして、設定された最大パケット転送サイズを第1の装置と1対多接続された第2の装置に対して一斉同報するとともに、所定の第1の基準信号に基づいて第1のタイミング生成手段により、変更された最大パケット転送サイズによるパケット通信の開始タイミングとしての第1の設定変更信号を生成させる。一方、第2の装置では、それぞれ一斉同報された最大パケット転送サイズを一旦保持し、その完了を示す第2の設定完了信号をトリガとして、第1の基準信号に同期した第2の基準信号に基づいて第2のタイミング生成手段により、変更された最大パケット転送サイズによるパケット通信の開始タイミングとしての第2の設定変更信号を生成させる。そして、第1および第2の設定変更信号により、第1の装置では、公平性制御手段に新たに設定された最大パケット転送サイズを設定して、パケットサイズ単位に受信タイムスロットを切り替えて各タイムスロットの信号を受信を開始し、第2の装置では、パケット処理手段により一旦保持された最大パケット転送サイズ単位にパケット信号の送信を開始するようにした。

【0017】請求項2記載の発明では、請求項1記載の通信システムで、複数の第2の装置はそれぞれ第1の装置に対して送信するときはパケット通信に先立って送信要求を行う送信要求手段を備え、パケット処理手段は送信要求に対応して受信された送信許可があったときのみパケットサイズ単位にパケット信号を送信し、公平性制御手段はパケットサイズに基づいて送信要求手段による送信要求のあった第2の装置にタイムスロットを割り当て、その結果を第2の装置に送信許可として通知することを特徴としている。

【0018】すなわち請求項2記載の発明では、第1および第2の装置の間で、パケット信号による通信に先立って、第2の装置それから第1の装置に対して送信を行うときはまず送信要求を行うようにし、第1の装置の公平性制御手段でその時点で設定されている最大パケット転送サイズに基づいて送信要求のあった第2の装置それに対してタイムスロットを割り当て、その結果を送信許可として応答するようにした。これにより、送

信許可のある第2の装置のみにタイムスロットを割り当てて帯域を有効活用する通信システムに対しても、パケットロスなく、無瞬断で最大パケット転送サイズを変更することができるので、システムの融通性をさらに向上させることができる。

【0019】請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の通信システムで、パケットサイズが第1のフレームで設定されたとき同報手段は第1のフレームに後続する第2のフレームに一斉同報し、第1および第10 2のタイミング生成手段は第2のフレームに後続する第3のフレームに第1および第2の設定変更信号を生成することを特徴としている。

【0020】すなわち請求項3記載の発明では、フレーム単位に、パケットサイズが設定された第1のフレームの次のフレームである第2のフレームで、第1の装置から第2の装置に対して一斉同報し、さらに次のフレームである第3のフレームで第1および第2の設定変更信号を生成して、最大パケット転送サイズを同一タイミングで設定変更するようにしている。したがって、フレーム単位にタイミングを生成すればよいので、精度の良いタイミングを容易に生成することができる。

【0021】請求項4記載の発明では、請求項3記載の通信システムで、第2の設定変更信号は所定の時間単位にフレーム化されたフレーム信号の先頭を示すフレームパルスであることを特徴としている。

【0022】すなわち請求項4記載の発明では、第2の設定変更信号は所定の時間単位にフレーム化されたフレーム信号の先頭を示すフレームパルスとしたので、両タイミング生成手段の構成を簡素化するとともに、信頼性を低下させることなく迅速に変更後の最大パケット転送サイズを利用できるようになる。

【0023】請求項5記載の発明では、請求項1～請求項4記載の通信システムで、第1および第2の装置は、時分割多元接続制御によるパケット通信を行うことを特徴としている。

【0024】すなわち請求項5記載の発明では、第1および第2の装置は、時分割多元接続制御によるパケット通信を行うようにしたので、例えば次世代通信網のFTTH (Fiber To The Home) システムを構成する光ファイバネットワークの構成方法の1つであるPDS (Passive Double Star) システムのような通信システムにも、容易に適用することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

【0026】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0027】図1は、本発明の一実施例における通信システムの構成の概要を表わしたものである。この通信システムは、OLT30と、第1～第NのONU31～50 31nとが、スターカプラ32を介して1対多接続され

7

ている。OLT30は、スターカプラ32に接続される。第1～第NのONU31₁～31_Nは、それぞれスターカプラ32に接続される。OLT30と第1～第NのONU31₁～31_Nそれぞれとの間は同期が確立され、TDMA制御による上り方向と下り方向のパケット通信が行われる。

【0028】第1～第NのONU31₁～31_Nは、それぞれLANを収容する。したがって、TDMA制御により、各LANからのパケット信号は第1～第NのONU31₁～31_Nから上り方向のパケット信号として送出され、スターカプラ32によって結合され、OLT30に転送される。OLT30からの下り方向のパケット信号は、スターカプラ32によってそれぞれ第1～第NのONU31₁～31_Nに同報される。

【0029】本実施例におけるOLT30は、各ONUに対してTDMA制御を行うだけでなく、送信パケットの帯域容量を設定することができるようになっている。

【0030】OLT30は、光加入者装置(Optical Subscriber Unit:以下、OSUと略す。)33と、OLT各部の制御を司るOLT制御部34とを備えている。OSU33は、フレームカウンタ35と、フレーム終端部36と、公平性制御部37と、OSU制御部38とを有している。フレームカウンタ35は、所定の第1の基準クロック信号に同期して、フレーム先頭を示すフレームパルス等の各種タイミングを生成する。フレーム終端部36は、図6に示したように、スターカプラ32に接続される光ファイバ上を伝送されるフレーム化されたパケット信号を終端するとともに、下り方向の送信パケット信号をフレーム化して光ファイバ上に送出する。公平性制御部37は、通信に先立って各ONUからの送信要求を取得し、既に設定されている連続して転送可能な最大のパケットサイズである最大転送パケットサイズ単位に、上り方向のフレーム信号のタイムスロットを割り当てるとともに、この割当結果に基づいて最大転送パケットサイズ単位に上り方向の帯域を使用するONUの切替制御を行う。OSU制御部38は、OLT制御部34によって設定された最大パケット転送サイズに基づいて、OSU各部の制御を司る。

【0031】このような構成のOSU33は、OSU制御部38に、OLT制御部34によって最大パケット転送サイズが設定されると、フレームカウンタ35によって通知される各種タイミングにしたがって、フレーム終端部36により各ONUに設定された最大パケット転送サイズを通知するとともに、公平性制御部37に最大パケット転送サイズを通知する。

【0032】このような制御を行うOSU33のOSU制御部38は、図示しないCPUを有しており、読み出し専用メモリ(Read Only Memory:以下、ROMと略す。)などの所定の記憶装置に格納された制御プログラムに基づいて、上述した制御を実行することができるよ

うになっている。

【0033】図2は、このような制御プログラムにしたがったOSU制御部38の処理内容の概要を表わしたものである。まず、最大パケット転送サイズを変更するとき、OSU制御部38は、OLT制御部34により最大パケット転送サイズ50を取得し、設定する(ステップS40)。同時に、OLT制御部34によって、最大パケット転送サイズ50がフレーム終端部36に通知される。その後、OSU制御部38は、OLT制御部34により最大パケット転送サイズの設定が完了した旨を示す設定完了信号51の受信を監視する(ステップS41:N)。そして、これを検出したとき(ステップS41:Y)、フレーム終端部36より最大パケット転送サイズを図6に示した下り方向のフレーム信号により、第1～第NのONU331～33Nに対して一斉同報する(ステップS42)。

【0034】次に、OSU制御部38は、フレームカウンタ35によってフレームの先頭を示すフレームパルス等のフレーム単位にあらかじめ決められたタイミングで生成された設定変更信号52の受信を監視し(ステップS43:N)、これを検出したとき(ステップS43:Y)、ステップS40でOLT制御部34によって設定された最大パケット転送サイズを公平性制御部37に設定する(ステップS44)。

【0035】公平性制御部37は、ステップS44で新たに最大パケット転送サイズが設定変更された後は、各ONUからの送信要求にしたがってそれぞれ最大パケット転送サイズ単位に上り方向のフレーム信号のタイムスロットの割り当てを行い、上り方向のフレーム信号の受信時には送信要求を行うことによって上り帯域を使用することになった各ONUの切替制御を行う。

【0036】図1に戻って説明を続ける。第1～第NのONU31₁～31_Nは、それぞれ同様の構成をなしている。以下では、代表して第M(Mは、1以上N以下の自然数)のONU31_Mについて説明する。

【0037】第MのONU31_Mは、フレームカウンタ60_Mと、フレーム終端部61_Mと、ONU制御部62_Mと、パケット転送処理部63_Mとを備えている。フレームカウンタ60_Mは、OLT30における第1の基準クロック信号に同期した第2の基準クロック信号に同期して、フレーム先頭を示すフレームパルス等の各種タイミングを生成する。フレーム終端部61_Mは、図6に示したように、スターカプラ32に接続される光ファイバ上を伝送されるフレーム化されたパケット信号を終端するとともに、パケット転送処理部63_Mによってパケット化処理されたパケット信号を上り方向の送信パケットとして光ファイバ上に送出する。ONU制御部62_Mは、第MのONU31_M各部の制御を司る。パケット転送処理部63_Mは、第MのONU31_Mが収容するLANからの送信信号を、その時点で設定されている最大パケット

10

20

30

40

50

転送サイズ単位にパケット化処理する。

【0038】第MのONU31_mのフレームカウンタ60_mは、TDMA制御によるパケット通信に先立って、OLT30に対して位相データを送信する。OLT30はこのようにONUごとに受信した位相データに合わせてパケットを送信するとともに、各ONUに対して位相制御情報を送信する。第MのONU31_mは、受信した位相制御情報にしたがって位相制御を行うことで、OLT30のフレームカウンタ35と、第MのONU31_mのフレームカウンタ60_mは精度良く同期を確立することができるようになっている。

【0039】このような構成の第MのONU31_mは、ONU制御部62_mは、OLT30のOSU33におけるフレームカウンタ35と同期しているフレームカウンタ60_mによって生成される変更タイミングで、OLT30から受信した最大パケット転送サイズにしたがってパケット転送処理部63_mに上り方向の信号のパケット化処理を行わせる。

【0040】このような制御を行う第MのONU31_mのONU制御部62_mは、図示しないCPUを有しており、ROMなどの所定の記憶装置に格納された制御プログラムに基づいて、上述した制御を実行することができるようになっている。

【0041】図3は、このような制御プログラムにしたがったONU制御部62_mの処理内容の概要を表わしたものである。ONU制御部62_mは、フレーム終端部61_mによりOLT30から最大パケット転送サイズを通知するフレーム信号の受信を監視し(ステップS70:N)、これを検出したとき(ステップS70:Y)、フレーム終端部61_mによってONU制御部62_mに最大パケット転送サイズ80_mが設定される(ステップS71)。フレーム終端部61_mは、ONU制御部62_mに対して最大パケット転送サイズ80_mを設定したとき、設定完了信号81_mを生成する。

【0042】次に、ONU制御部62_mは、この設定完了信号81_mの受信を監視する(ステップS72:N)。この設定完了信号81_mは、フレームカウンタ60_mにも通知され、フレームカウンタ60_mは、フレームの先頭を示すフレームパルス等のフレーム単位にあらかじめ決められたタイミングで設定変更信号82_mを生成する。ONU制御部62_mは、設定完了信号81_mの受信を検出したとき(ステップS72:Y)、続いてフレームカウンタ60_mによって生成された設定変更信号82_mの受信を監視する(ステップS73:N)。

【0043】ステップS73で設定変更信号82_mの受信を検出したとき(ステップS73:Y)、ステップS71でフレーム終端部61_mより取得した最大パケット転送サイズをパケット転送処理部63_mに設定する(ステップS74)。

【0044】パケット転送処理部63_mは、ステップS

74で新たに最大パケット転送サイズが設定変更された後は、第MのONU31_mが収容するLANからの送信信号を、設定された最大パケット転送サイズ単位に上り方向の送信パケットを生成する。そして、パケット通信に先立って送信要求に対応してOLT30より通知された送信タイミングに同期して、フレーム終端部61_mより光ファイバに送出する。

【0045】以下、上述した構成の通信システムの動作について、図4を参照しながら具体的に説明する。

10 【0046】図4は、本実施例における通信システムの最大パケット転送サイズの設定変更時のタイミングチャートを表したものである。同図(a)は、OSU33の設定完了信号51のタイミングチャートを示す。同図(b)は、第MのONU31_mの設定完了信号81_mのタイミングチャートを示す。同図(c)は、OSU33の設定変更信号52のタイミングチャートを示す。同図(d)は、第MのOSU31_mの設定変更信号82_mのタイミングチャートを示す。ここでは、時刻T1～T2まで、時刻T2～T3まで、時刻T3～T4までを、それぞれ第1～第3のフレームとする。

【0047】第1のフレームにおける時刻t₁において、最大パケット転送サイズを変更するとき、OLT制御部34はその値として最大パケット転送サイズ50をOSU制御部38およびフレーム終端部36に設定する。そして、OLT制御部34は、フレーム終端部36、OSU制御部38およびフレームカウンタ35に対して、図4(a)に示すように設定完了信号51を出力する。設定完了信号51を受信したフレームカウンタ35は、所定の第1の基準クロック信号に基づいて、設定変更信号52としてフレームの先頭を示すフレームパルス等のフレーム単位にあらかじめ決められたタイミングの計時を開始する。

【0048】設定完了信号51を受信したOSU制御部38は、同様にこれを受信したフレーム終端部36から最大パケット転送サイズを含むパケット信号を生成し、フレームカウンタ35によって生成されたフレームパルス等のあらかじめ決められた送信タイミングにしたがって、第2のフレームにおいて下り方向のフレーム信号として各ONUに一斉同報する。

40 【0049】第MのONU31_mのフレーム終端部61_mで下り方向のフレーム信号を受信して最大パケット転送サイズの受信を検出すると、第2のフレームの時刻t₂において、ONU制御部62_mに最大パケット転送サイズ80_mを設定する。それとともに設定完了信号81_mを、図4(b)に示すようにフレームカウンタ60_mとONU制御部62_mに対して出力する。

【0050】OSU33のフレームカウンタ35は、上述したように図4(a)に示す設定完了信号51を受信後、次の第3のフレームの先頭を示すフレームパルスを、OSU33のフレームカウンタ35の第1の基準ク

ロック信号に同期した第2の基準クロック信号に基づいて、設定変更信号52としてOSU制御部38に対して出力する。一方、第MのONU31_Mのフレームカウンタ60_Mは、上述したように図4(b)に示す設定完了信号81_Mを受信後、次の第3のフレームの先頭を示すフレームパルスを、設定変更信号82_MとしてONU制御部62_Mに対して出力する。

【0051】OSU33において設定変更信号52を受信したOSU制御部38は、OLT制御部34によって設定された最大パケット転送サイズを公平性制御部37に設定する。一方、第MのONU31_Mにおいて設定変更信号81_Mを受信したONU制御部62_Mは、フレーム終端部61_Mで受信した最大パケット転送サイズをパケット転送処理部63_Mに設定する。OSU33のフレームカウンタ35と第MのONU31_Mのフレームカウンタ60_Mは精度良く同期が確立されているため、設定変更信号52と設定変更信号82_Mは同図(c)、(d)に示すように同一タイミングでそれぞれ公平性制御部37およびパケット転送制御部63_Mに設定される。したがって、OSU33と第MのONU31_Mで、同一タイミングで最大パケット転送サイズを変更した第3のフレームの所定の時刻t₃以降、新たに設定した最大パケット転送サイズによる上り方向および下り方向でTDMA制御によるパケット通信を行うことができる。その結果、パケットロスなく、無瞬断で最大パケット転送サイズを変更することができる。

【0052】このように本実施例における通信システムでは、TDMA制御により1対多接続されるOLT30と第1～第NのONU31₁～31_Nとの間で同期を確立して互いにパケット通信を行うが、OLT30で第1のフレームでOSU制御部38に最大パケット転送サイズ50が設定されると、設定完了信号51をトリガに次の第2のフレームで各ONUに一斉同報される。第M(ただし、Mは1以上N以下の自然数)のONU31_Mでは、受信された最大パケット転送サイズ80_MがONU制御部62_Mに設定される。OLT30と第MのONU31_Mのフレームカウンタ35、61_Mでは、設定完了信号51、81_Mをトリガに生成されたその次の第3のフレームの設定変更信号52、82_Mに同期して、同一タイミングで最大パケット転送サイズを公平性制御部37とパケット転送処理部63_Mに設定する。これにより、ONUが上り方向に転送中のパケットデータが失われ、パケットロスが発生し、通信システムの信頼性が低下するという問題を回避することができる。また、OLTおよび各ONUで最大パケット転送サイズを一斉に設定変更するタイミングを第3のフレームの先頭で行うようにしたので、両フレームカウンタの構成を簡素化するとともに、信頼性を低下させることなく迅速に変更後の最大パケット転送サイズを利用できるようになる。さらに、例えば次世代通信網のFTTHシステムを構成する光フ

【0053】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、第2の装置のパケット処理手段と第1の装置の公平性制御手段とが用いるパケットサイズを同一タイミングで変更することができるので、転送中のパケットデータが失われ、パケットロスが発生し、通信システムの信頼性が低下するという問題を回避することができる。

【0054】また請求項2記載の発明によれば、送信許可のある第2の装置のみにタイムスロットを割り当てて帯域を有効活用する通信システムに対しても、パケットロスなく、無瞬断で最大パケット転送サイズを変更することができるので、システムの融通性をさらに向上させることができる。

【0055】さらに請求項3記載の発明によれば、フレーム単位にタイミングを生成すればよいので、精度の良いタイミングを容易に生成することができる。

【0056】さらにまた請求項4記載の発明によれば、両タイミング生成手段の構成を簡素化するとともに、信頼性を低下させることなく迅速に変更後の最大パケット転送サイズを利用できるようになる。

【0057】さらに請求項5記載の発明によれば、例えば次世代通信網のFTTH(FiberTo The Home)システムを構成する光ファイバネットワークの構成方法の1つであるPDS(Passive Double Star)システムのような通信システムにも、容易に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における通信システムの構成の概要を示す構成図である。

【図2】本実施例におけるOSU制御部の処理内容の概要を示す流れ図である。

【図3】本実施例におけるONU制御部の処理内容の概要を示す流れ図である。

【図4】本実施例における通信システムの最大パケット転送サイズの設定変更時のタイミングを示すタイミング図である。

【図5】従来の通信システムの構成の概要を示す構成図である。

【図6】従来の通信システムで行われるTDMA制御による通信の概要を模式的に示す説明図である。

【符号の説明】

30 OLT

31₁～31_N 第1～第NのONU

32 スターカプラ

33 OSU

34 OLT制御部

50 35、60_M フレームカウンタ

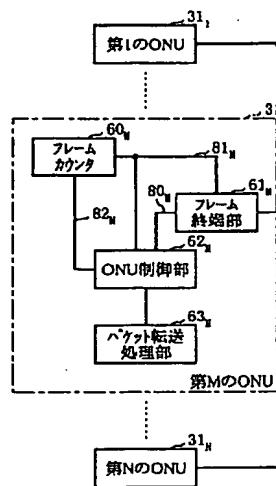
13

- 36、61: フレーム終端部
 37 公平性制御部
 38 OSU制御部
 50、80: 最大パケット転送サイズ

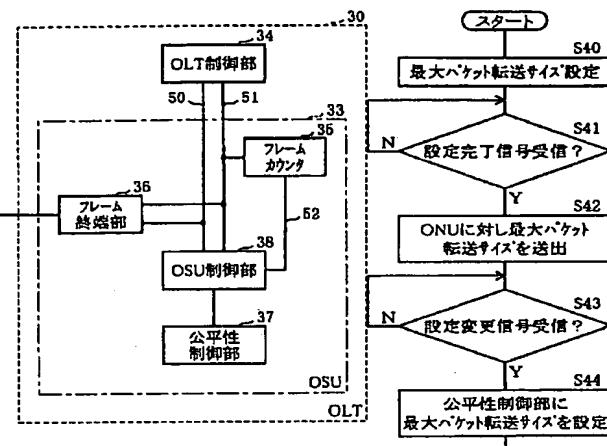
14

- 51、81: 設定完了信号
 52、82: 設定変更信号
 62: ONU制御部
 63: パケット転送処理部

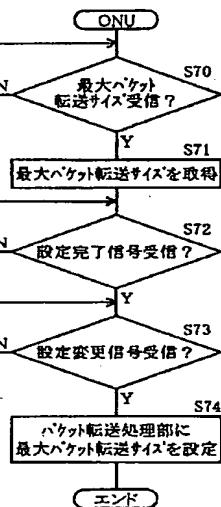
【図1】



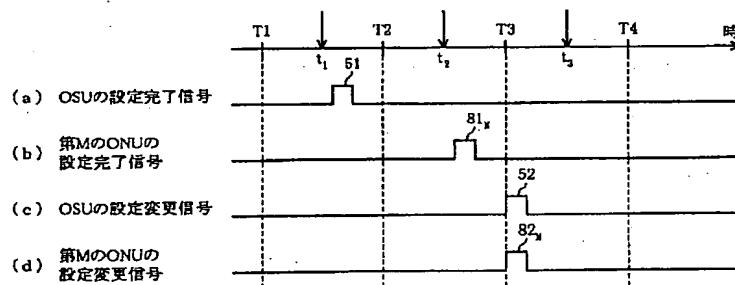
【図2】



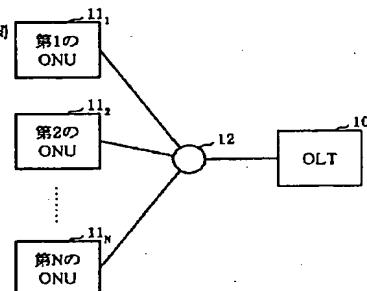
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

